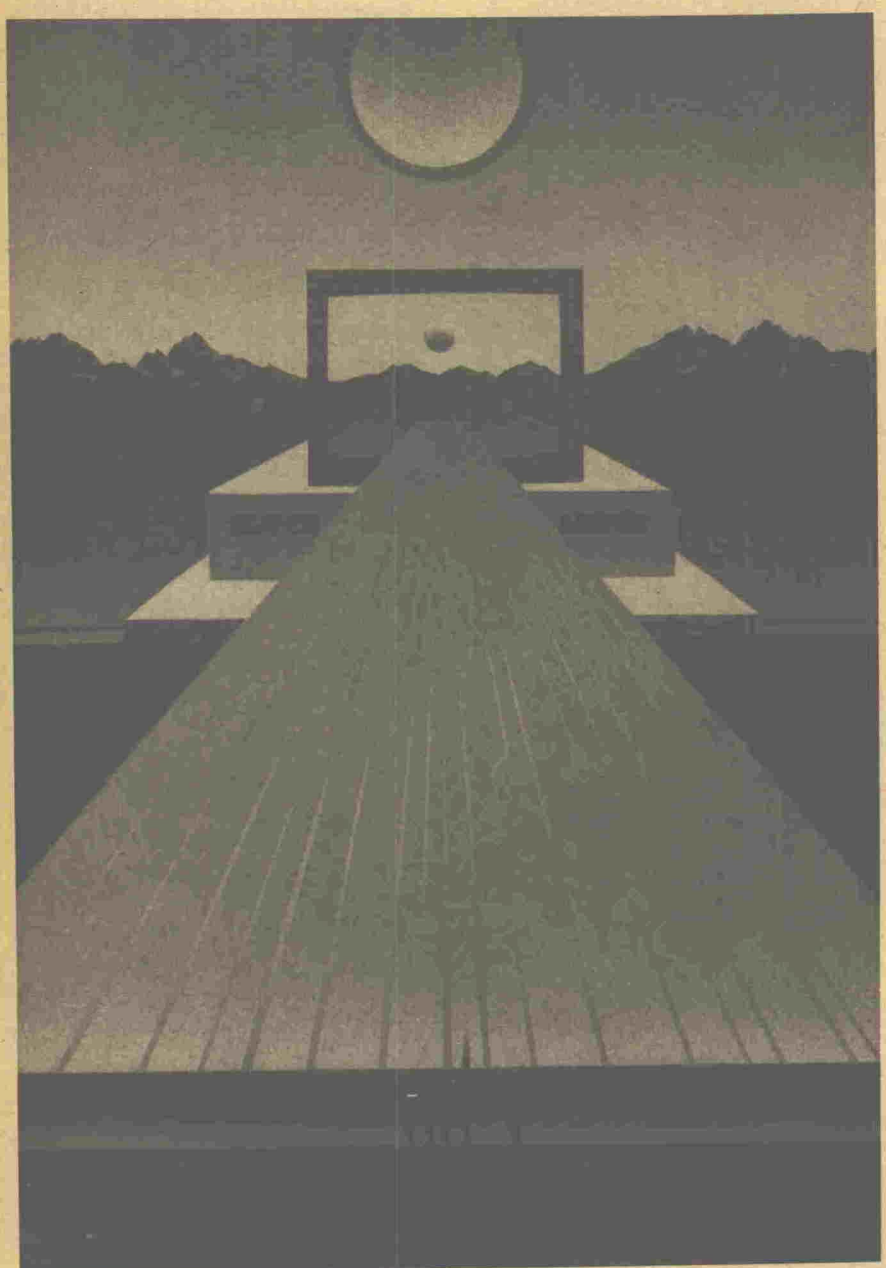
ชีวิตที่ เกิน 1 เมกะไบต์

พัฒนาการในการสร้างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ของมนุษย์ ให้มีความสามารถ ใช้หน่วยความจำได้ไม่จำกัด



ไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นแรกใช้ซีพียู ไมโครโปรเซสเซอร์ 8080, Z80 6502 ที่มีขีดความสามารถในการอ้างแอดเดรสจริงเพียง 16 เส้น การอ้างอิงหน่วยความจำจึงทำได้เพียง 2^{16} ตำแหน่งหรือ 64 กิโลไบต์ โปรแกรมจัดระบบงานยุคแรกไม่ว่าจะเป็น CP/M หรือแอปเปิ้ลดอส จะจัดสรรการใช้หน่วยความจำเพียง 64 กิโลไบต์เท่านั้น

ครั้นไอบีเอ็มหันมาใช้ซีพียู 8088 การขยายหน่วยความจำจาก 64 กิโลไบต์ ก็เพิ่มขึ้นเป็น 1 เมกะไบต์ โครงสร้างการจัดหน่วยความจำให้ผู้ใช้ใช้งานกำหนดไว้สูงสุด 640 กิโลไบต์ ส่วนที่เหลือ 384 กิโลไบต์เป็นส่วนที่ระบบใช้งาน

เมื่อไอบีเอ็มนำไมโครโปรเซสเซอร์ 80286 มาใช้ในระบบเอที โครงสร้างของฮาร์ดแวร์ได้ขยายหน่วยความจำขึ้นเป็น 16 เมกะไบต์แล้ว แต่ซอฟต์แวร์ที่ใช้ส่วนใหญ่ในระบบเอ็มเอสดอสก็ยังไม่ข้ามหน่วยความจำไปกว่า 640 กิโลไบต์ ข้อจำกัดการใช้งานยังอยู่ที่ซอฟต์แวร์

ฮาร์ดแวร์ของพีซีก้าวล้ำไปเร็วมาก เมื่อไอบีเอ็มพัฒนาพีเอสทูก็วางโครงร่างของหน่วยความจำไว้สูงมาก การกำหนดไมโครแชนแนลให้มีแอดเดรสได้ครบตามข้อกำหนดของ 80386 ทำให้โอกาสการขยายหน่วยความจำได้ไม่จำกัด เพื่อให้การใช้งานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ไอบีเอ็มจึงต้องหันมาพัฒนาโอเอสทู โครงสร้างของพีซีน่าจะก้าวไปข้างหน้าได้อีกมากทีเดียว

ขยายขอบเขตจำกัด

ไมโครคอมพิวเตอร์ 16 บิตในกลุ่มของไอบีเอ็มพีซีตั้งแต่ยุคแรกในปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา ใช้หน่วยความจำเพียง 1 เมกะไบต์ แต่ด้วยความต้องการที่เพิ่มเติมมากขึ้นการขยายขีดความสามารถจึงเพิ่มขึ้นตามลำดับ

จากการพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ของอินเทลที่พัฒนาจาก 8088 มาเป็น 80186 80286 80386SX 80386 และ 80486 ความก้าวหน้าของฮาร์ดแวร์ได้เปลี่ยนแปลงจากข้อจำกัดเดิมไปมาก 80386 มีแอดเดรสถึง 32 เส้น จึงใช้กับหน่วยความจำได้มากมายมหาศาล

หน่วยความจำที่ใช้กับ 80286 80386 และ 80486 นี้ใช้ได้มากกว่า 1 เมกะไบต์ หน่วยความจำในส่วนเกินนี้เรียกว่า หน่วยความจำเอกซ์เทนเด็ด (extended memory) โดยทั่วไปหน่วยความจำเอกซ์เทนเด็ดนี้ไม่อยู่ในขอบเขตของดอสที่จะใช้งานได้ หน่วยความจำส่วนนี้ 80286 80386 มีสวิตช์ที่เลือกทำงานให้ติดต่อใช้งานได้โดยเรียกโหมดการเรียกใช้หน่วยความจำนี้ว่า โหมดป้องกัน (protect mode) ส่วนหน่วยความจำที่ดอสมองเห็นเป็นโหมดที่ไมโครโปรเซสเซอร์เรียกใช้เรียกว่า เรียลโหมด (real mode)

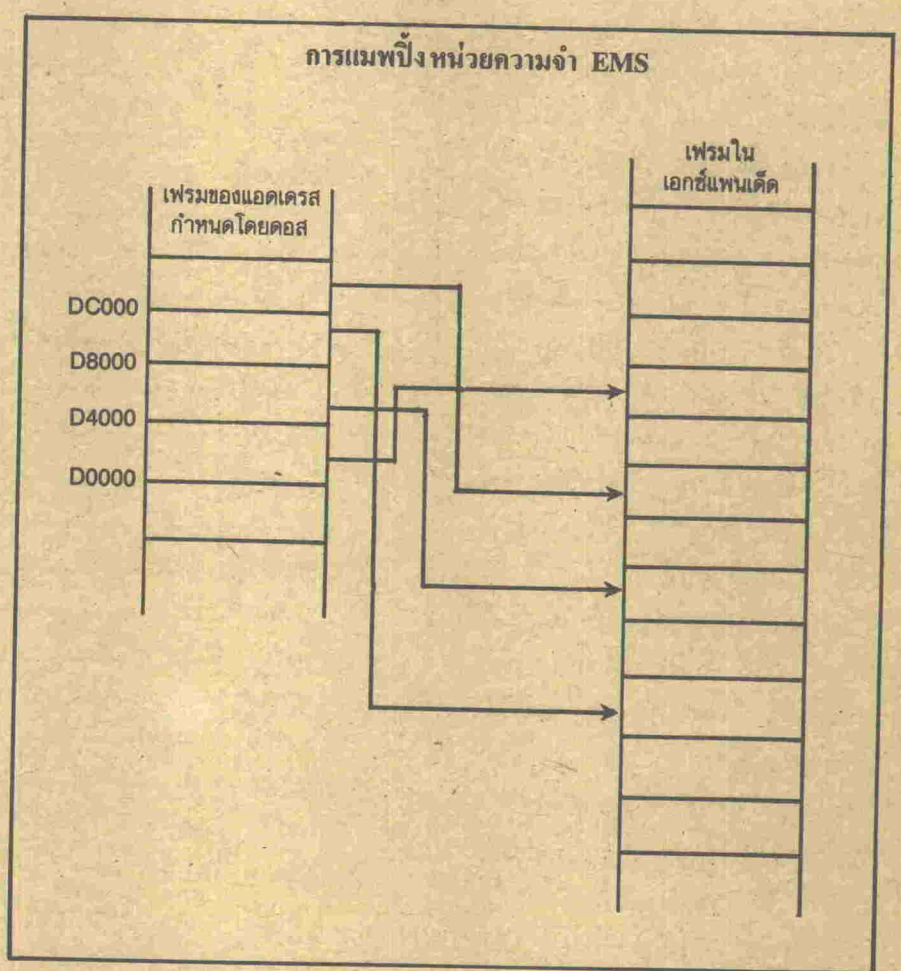
80286 สามารถเปลี่ยนจากโหมดเรียลไปเป็นโหมดป้องกันได้ แต่ไม่สามารถเปลี่ยนกลับได้ ต้องรีเซตเพื่อเริ่มต้นใหม่ อินเทลจึงมาปรับปรุงใน 80386 และ 80386SX

การเรียกใช้หน่วยความจำเอกซ์เทนเด็ดนี้จึงทำให้ในโหมดเรียลโดยการมองหน่วยความจำในส่วนเกิน 1 เมกะไบต์นี้ให้เป็นแอดเดรสในส่วนที่ดอสจะมองเห็นได้ โดยดอสได้จัดหน่วยความจำในแอดเดรส A0-A15 เพราะเรียกเข้าสู่ส่วนที่เกิน 1 เมกะไบต์ โดยตรงซึ่งเรียกว่า HMA-Hige Memory Area บริษัทไมโครซอฟต์ได้กำหนดสเปคของหน่วยความจำนี้เพื่อใช้ในการติดต่อกับหน่วยความจำและเรียกว่า extended memory

หน่วยความจำเอกซ์แพนเด็ด (expanded memory)

ดอสแบ่งหน่วยความจำออกเป็นบล็อก โดยแบ่งออกเป็น 16 บล็อก ๆ ละ 64 กิโลไบต์ 10 บล็อกแรกใช้เป็นหน่วยความจำ RAM โดยรวมเป็น 640 กิโลไบต์ บล็อกต่อมาคือ A0000 และ B0000 เป็นการสงวนไว้สำหรับจอภาพ ส่วนฮาร์ดดิสก์และส่วนขยายของ ROM ไบออสจะอยู่ที่บล็อก C0000 เช่น ฮาร์ดดิสก์จะมีไบออสควบคุมอยู่ที่ C8000 เป็นต้นไป

ในบล็อกที่ D0000 และ E0000 ขนาด 128 กิโลไบต์ เป็นหน่วยความจำที่ดอสมองเห็นเป็นส่วนของหน่วยความจำเอกซแพนเด็ด โดยทั่วไปดอสจะใช้ในส่วน D0000-DFFFF สำหรับส่วนหน่วยความจำเอกซ์แพนเด็ด ส่วนบล็อก E0000 ไว้ให้ไบออสส่วนขยายใช้ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 หน่วยความจำเอกซ์แพนเด็ด

สามยักษ์ใหญ่กำหนดมาตรฐาน

พีซีในยุคแรกใช้หน่วยความจำ 640 กิโลไบต์ และเริ่มมีปัญหากับโปรแกรมขนาดใหญ่ สามยักษ์ใหญ่คือ โลตัส อินเทล และไมโครซอฟต์ได้ร่วมกันออกแบบและกำหนดมาตรฐานเพื่อการขยายหน่วยความจำและกลายเป็น LIM/EMS โดยเป็นตัวย่อมาจาก Lotus Intel Microsoft Expanded Memory Specification

เอกซ์แพนเด็ดมีข้อได้เปรียบกว่าเอกซ์เทนเด็ด เพราะสามารถเข้าถึงหน่วยความจำได้โดยไม่ต้องสวิตช์ให้อยู่ในโหมดป้องกัน และที่สำคัญคือสามารถใช้ได้กับ 8088 ได้ ทั้งนี้เพราะหน่วยความจำทั้งหมดอยู่ในของแอดเดรสของดอสได้ อย่างไรก็ตามโครงสร้างการถอดรหัสแอดเดรสและการเข้าถึงแอดเดรสของเอกซ์แพนเด็ด จึงยุ่งยากกว่าเอกซ์เทนเด็ด ในการใช้งานเอกซ์แพนเด็ดก็ยังต้องใช้โปรแกรมไดรเวอร์พิเศษ

ในการกำหนดสเปคครั้งแรกในเวอร์ชัน LIM/EMS 3.2 จะต่อขยายหน่วยความจำออกมาได้เพียง 8 เมกะไบต์ โดยมองหน่วยความจำเป็นบล็อกเล็ก ๆ 16 เมกะไบต์ ในกรอบของ 64 กิโลไบต์ ดังรูปที่ 2

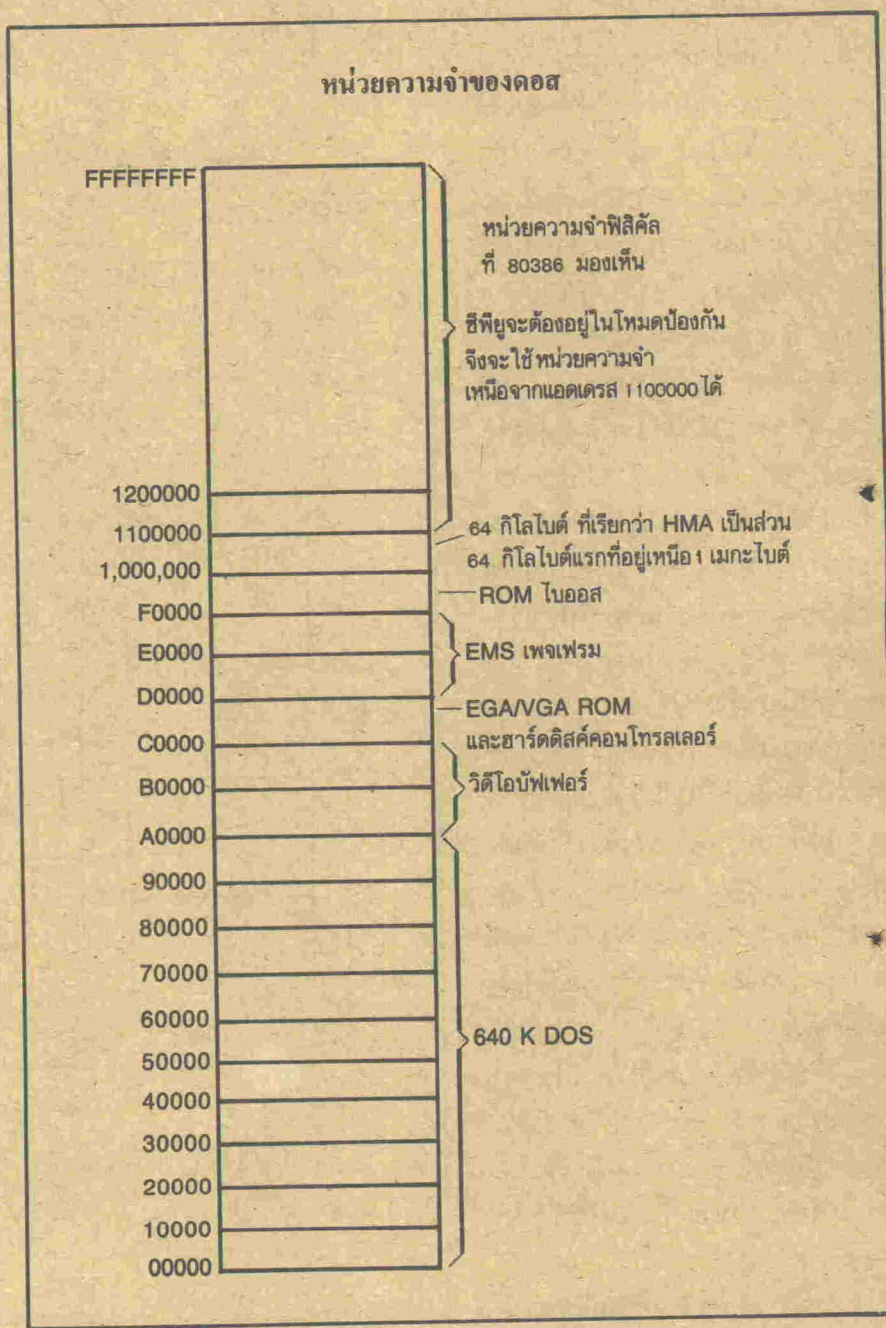
พึงระลึกเสมอว่า เมื่อใช้เอกซ์แพนเด็ดจะต้องให้โครงสร้างฮาร์ดแวร์สนับสนุนด้วย เพราะการควบคุมหน่วยความจำต้องใช้ฮาร์ดแวร์ในการถอดรหัสแอดเดรส และต้องใช้ซอฟต์แวร์ในการเรียกใช้ที่เรียกว่า EMS ไดรเวอร์ ส่วนของไดรเวอร์ซึ่งจะต้องติดตั้งในส่วนของ CONFIG.SYS

ปัญหาในการใช้หน่วยความจำเอกซ์แพนเด็ด

ในการใช้หน่วยความจำ EMS ซึ่งปัจจุบันมีเวอร์ชัน 4.0 ซึ่งต่อหน่วยความจำได้สูงถึง 32 เมกะไบต์ เรามักจะมีปัญหาหลายประการซึ่งทำให้สับสนต่อการใช้งานหรือใช้แล้วไม่ได้ผล

ปัญหาประการแรกคือไดรเวอร์ที่พัฒนามาใช้กับหน่วยความจำ expanded แต่ละบริษัทอาจใช้กันไม่ได้ ดังนั้นก่อนการใช้บอร์ดขยายหน่วยความจำจึงต้องศึกษาจากคู่มือของบริษัทและดูว่าใช้กับไดรเวอร์ตัวใด

ปัญหาประการที่สองคือบอร์ดขยายหน่วยความจำมีความแตกต่างกัน



รูปที่ 2 การจัดสรรหน่วยความจำของดอส

ได้มาก อย่างไรก็ตามหากเมื่อใช้กับยูนิกซ์หรือโอเอสทูโปรแกรมเหล่านี้จะจัดการส่วนรายละเอียดบางอย่างให้ แต่อาจมีปัญหาและหากเมื่อติดตั้งบอร์ด EMS 4.0 จะต้องเข้าใจเกี่ยวกับระบบการจัดเซกเมนต์และอินพุต-เอาต์อุตในการเลือกแอดเดรสเข้าสู่หน้าต่างบ้าง

หน่วยความจำบนเมนบอร์ดกับ EMS

ไมโครคอมพิวเตอร์ 80286 และ 80386 มีหน่วยความจำบนเมนบอร์ดได้หลายเมกะไบต์ หลายบริษัทที่สร้างไมโครคอมพิวเตอร์ได้ใช้ชิพสำเร็จในการควบคุมหน่วยความจำ เช่นชิพของบริษัทชิพแอนเทคโนโลยีได้พัฒนาชิพ NEAT-New Enhanced AT ซึ่งทำให้หน่วยความจำบนเมนบอร์ดใช้เป็นหน่วยความจำเอกซ์แพนเด็ดได้

นอกจากนี้ NEAT นั้นยังสามารถจัดหน่วยความจำเป็นแบบเอกซ์เทนเด็ดอีกก็ได้ จุดมุ่งหมายของการจัดการในกรณีนี้คือต้องการทำการอีนาเบิ้ล ROM เพื่อก๊อบปี้ ROM เข้าสู่ RAM เพราะไบออสที่อยู่ใน RAM จะทำให้ซีพียูเรียกใช้ไบออสได้ด้วยความเร็วที่สูงกว่าอยู่ใน ROM

TSR ความพยายามขั้นต้นของการใช้หน่วยความจำ

ทีเอสอาร์ คือโปรแกรมที่ฝังตัวเองอยู่ในหน่วยความจำ เป็นการทำให้มีการรันโปรแกรมได้มากกว่าหนึ่งโปรแกรมสลับกันได้ ในโปรแกรมจัดระบบงานเอ็มเอสดอส ดอส ต้องใช้หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 40 กิโลไบต์ เพื่อที่จะรันโปรแกรม ดังนั้นจึงมีหน่วยความจำประมาณ 600 กิโลไบต์สำหรับทำงานโปรแกรมประยุกต์ ดังรูปที่ 3

ดอสจัดหน่วยความจำอย่างง่าย ๆ ตัวดอสจะอยู่ในหน่วยความจำตำแหน่งต่ำสุด หลังจากนั้นจะโหลดดีไวซ์ไดรเวอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต หากมีการโหลดโปรแกรมประเภททีเอสอาร์ลงมา โปรแกรมทีเอสอาร์ก็จะมาอยู่ในล่างบนต่อลงมา โดยปกติเมื่อโหลดทีเอสอาร์ลงมาแล้วก็จะกลับไปยังดอสเพื่อให้โหมดโปรแกรมประยุกต์อื่นมาใช้งานได้

การใช้งานโปรแกรมประยุกต์และต้องการเรียกใช้งานโปรแกรมทีเอสอาร์จำเป็นจะต้องมีวิธีการทำให้โปรแกรมทีเอสอาร์ได้แอคทีฟขึ้น วิธีการเรียกโปรแกรมทีเอสอาร์ส่วนใหญ่จะมีการกระตุ้นเมื่อโปรแกรมประยุกต์เรียกตัวเข้าสู่ไบออส เช่นคอยตรวจสอบแป้นพิมพ์ดังตัวอย่างเช่นโปรแกรมไซด์คิก ผู้ใช้ทำให้แอคทีฟด้วยการกดแป้นพิมพ์ เมื่อเข้าสู่โปรแกรมทีเอสอาร์ก็จะทำงานหลักตามโปรแกรมทีเอสอาร์นั้น โดยปกติอาจจะมีการเก็บสกรีนจอภาพเดิมไว้เพื่อว่าเมื่อกลับไปจะได้รูปร่างจอภาพเป็นแบบเดิม การกระตุ้นทีเอสอาร์นี้จึงมักนิยามเป็นฮอตคีย์

รูปที่ 3 การจัดโครงสร้างของหน่วยความจำในพีซี

ปัญหาการซ้อนทีเอสอาร์ยังมี

เมื่อโหลดโปรแกรมทีเอสอาร์ลงหน่วยความจำ โปรแกรมทีเอสอาร์จะมีการเปลี่ยนแปลงทิศของอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์ ดังนั้นเมื่อโหลดโปรแกรมทีเอสอาร์หลายโปรแกรมซ้อนลงไปมักจะมีปัญหา เช่น เมื่อโหลดโปรแกรมตามลำดับ โดยเริ่มจากการโหลดโปรแกรม spell-checker แล้วตามด้วยโปรแกรม thesaurus จากนั้นโหลดโปรแกรมประยุกต์ wordprocessor ปัญหาการเรียกจากเวิร์ดโปรเซสเซอร์จะเข้าสู่โปรแกรม thesaurus หรือ spell-checker จะมีความสับสนในการทำให้ทีเอสอาร์แอคทีฟได้ ทั้งนี้เพราะทีเอสอาร์ตัวแรกมีการปรับเปลี่ยนอินเตอร์รัพต์เวกเตอร์ จากนั้นทีเอสอาร์ตัวที่สองจะปรับเปลี่ยนเวกเตอร์อีกซ้อนหนึ่ง ทำให้การทำให้ทีเอสอาร์ตัวแรกมีการเรียกเข้าได้ไม่ถูกต้อง

แก้ไขด้วยโปรแกรมจัดทีเอสอาร์หลายโปรแกรม

เพื่อแก้ปัญหาการใช้โปรแกรมทีเอสอาร์หลายโปรแกรมให้ได้โดยไม่มีปัญหา ในเรื่องการทำให้แอคทีฟ จึง

มีผู้เขียนโปรแกรมขึ้นมาเพื่อใช้ในการจัดการหน่วยความจำ และจัดแบ่งหน่วยความจำให้กับทีเอสอาร์แต่ละโปรแกรม โปรแกรมนี้ทำหน้าที่การทำสลับให้ทีเอสอาร์ขึ้นมาใช้งาน โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการหน่วยความจำของทีเอสอาร์ที่มีใช้ เช่น Popdrop จะทำการสลับโปรแกรมทีเอสอาร์ได้ถึง 16 ระดับ หรือกล่าวได้ว่าสามารถโหลดโปรแกรมทีเอสอาร์ลงในหน่วยความจำได้ 16 โปรแกรม หลังจากนั้นจะทำการเลื่อนโปรแกรมทีเอสอาร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

โปรแกรม popdrop ได้ออกรุ่นใหม่เป็น popdrop plus ทำงานได้ดีกว่าเดิมมากเป็นโปรแกรมจัดการหน่วยความจำที่ดีกว่าเดิมโดยการใช้งานร่วมกับ LIM/EMS 4.0 เพื่อใช้หน่วยความจำที่เกิน 640 กิโลไบต์ การโหลดทีเอสอาร์จะต้องการโหลดด้วย popdrop โดยคำสั่ง

popLOAD <ชื่อโปรแกรม TSR>

ในโปรแกรมทีเอสอาร์จะได้รับการโหลดไปไว้ที่หน่วยความจำ EMS ในการใช้งานทีเอสอาร์เราก็จะใช้ฮอตคีย์ได้เช่นเดิม แต่จะไม่ทำให้หน่วยความจำในส่วน 640 กิโลไบต์ลดลงไปมากเหมือนเมื่อโหลดทีเอสอาร์ปกติ

มีโปรแกรมจัดการทีเอสอาร์ใน EMS อีกหลายโปรแกรม

นอกจากโปรแกรม Popload ที่จะทำการโหลดทีเอสอาร์ลงหน่วยความจำ EMS ได้แล้ว บริษัท Helix Software ได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับเคลื่อนย้ายทีเอสอาร์ โปรแกรมในดอสไปไว้ยังหน่วยความจำ EMS

การใช้โปรแกรม headroom จะต้องมีขั้นตอนวิธีการ โดยขั้นแรกเราจะต้องเรียกโปรแกรม headroom ลงไปในหน่วยความจำเสียก่อน จากนั้นเมื่อโหลดทีเอสอาร์ลงไป และเมื่อเรียกใช้ headroom ให้ทำการ swap ไปไว้ยัง EMS ตามต้องการ หลังจากนั้นเราจะบอก headroom ว่าโปรแกรมทีเอสอาร์ โปรแกรมใดเราต้องการให้มีฮอตคีย์ตัวใดเป็นตัวเรียกใช้

headroom เป็นโปรแกรมที่ทำการสแวปโปรแกรมระหว่างหน่วยความจำดอสกับเอกซ์แพนเด็ดหรือเอกซ์เทนเด็ด และกระทำได้แม้กระทั่งใช้สแวปกับฮาร์ดดิสก์ นอกจากนี้โปรแกรม headroom ยังยอมให้ผู้ใช้ใช้ในการสแวปโปรแกรมประยุกต์เหมือนเช่นโปรแกรมทีเอสอาร์และจัดการแบ่งออกมาเป็นพาร์ติชันได้ถึง 32 พาร์ติชัน ทำให้การใช้งานได้เสมือน 32 โปรแกรมในหน่วยความจำ

ก้าวต่อไปเป็นการจัดหน่วยความจำให้เป็นมัลติทาสกิ้ง

ขณะที่โปรแกรมทำการสแวปพาร์ติชันต่าง ๆ ให้ดอสทำงาน โปรแกรมยังทำงานในสถานะเดิมหลังจากเรียกกลับมาอีกครั้ง การพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบวินโดว์และเป็นมัลติทาสกิ้งก็เริ่มขึ้น ปัจจุบันมีโปรแกรมหลายโปรแกรมหลายโปรแกรมทำหน้าที่เป็นวินโดว์เมเนเจอร์และการจัดการหน่วยความจำโดยการเรียกโปรแกรมต่าง ๆ ลงในหน่วยความจำและให้แอคทีฟได้ การจัดการโปรแกรมประยุกต์มากกว่าหนึ่งโปรแกรมนี้เริ่มมีบทบาทมากขึ้น เช่น โปรแกรม DESQ, ไมโครซอฟต์วินโดว์ เป็นต้น

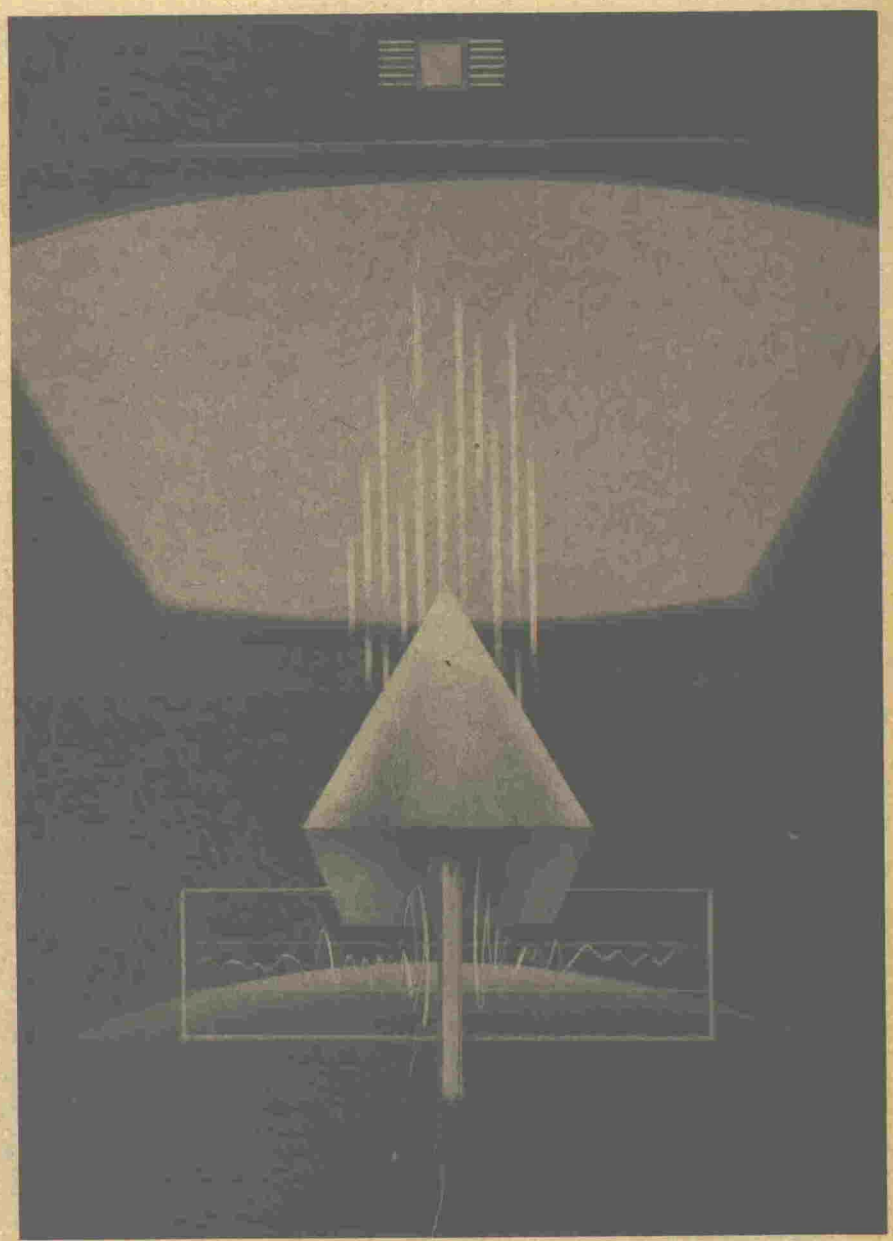
ทำให้ที่เก็บในดิสค์มากขึ้น

ถึงแม้ว่าฮาร์ดดิสค์ที่ใช้จะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่โปรแกรมรุ่นใหม่ก็ใหญ่ขึ้นตาม เช่นดีเบสโฟร์ต้องใช้หน่วยความจำในฮาร์ดดิสค์ถึง 3.5 เมกะไบต์ หรือโปรแกรมกราฟิกหรือ CAD บางโปรแกรมใช้พื้นที่ในฮาร์ดดิสค์เกือบ 10 เมกะไบต์ จึงจะทำงานได้ดี ดังนั้นจึงมีผู้พัฒนาโปรแกรมที่เมื่อเขียนลงในดิสค์จะมีการลดขนาดของตัวข้อมูลลง และเมื่อโหลดกลับมายังหน่วยความจำจะขยายให้ถูกต้องตามต้นฉบับเดิม โปรแกรมเหล่านี้จะทำงานแบบอัตโนมัติทุกครั้งที่มีการเรียกใช้งาน ตัวอย่างโปรแกรมเหล่านี้เช่น PKZIP, PAK 2.1, LHARC 1.13, PAK, ARC, ZOO 2.01 เป็นต้น

หลายบริษัทพัฒนาเพิ่มขีดความสามารถให้ดอส

ในช่วงหลังจากที่มีการพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์ 80386 มีผู้พัฒนาเพิ่มขีดความสามารถให้กับเอ็มเอสดอสในเวอร์ชันที่ใช้กับ 80386 หลายอย่าง พัฒนาการของโปรแกรมเหล่านั้นล้วนแล้วแต่เขียนขึ้นด้วยรหัสคำสั่ง 80386 ทั้งสิ้น การพัฒนานี้ยังได้รวมไปถึงการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วย เช่น 386 แอสเซมเบลอร์ ลิงเกอร์ ไลบรารี่ ดีบั๊กเกอร์และการจัดสรรหน่วยความจำแบบเทียม

ตัวโปรแกรมแอสเซมเบลอร์นี้ใช้ได้ทั้งแบบการทำงานแบบโหมดป้องกันและเรียลโหมด นอกจากแอสเซมบลีแล้วก็มีการให้ทูลส์บ็อกซ์ที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตลอดจนคอมพายเลอร์ระดับสูงอื่น ๆ เช่น ซี ปาสคาล ฟอร์แทรน



โอเอสรุ่นใหม่ยูนิกซ์ โอเอสทูใช้หน่วยความจำเกิน 1 เมกะไบต์

เอ็มเอสดอสเติบโตมาเข้าปีที่ 10 แล้วและด้วยการที่มีผู้ใช้งานมาก ทำให้มีการพัฒนาส่วนขยายเพิ่มเติมกันมาก เช่น DESQ และวินโดว์ ที่ทำให้เอ็มเอสดอสเป็นแบบมัลติทาสกิ้งได้

ขณะที่เอ็มเอสดอสมีข้อจำกัดที่ยังไม่สามารถไล่ตามฮาร์ดแวร์ได้ ฮาร์ดแวร์ขยายหน่วยความจำได้มาก แต่เอ็มเอสดอสใช้หน่วยความจำ 640 กิโลไบต์ จึงเป็นจุดที่ทำให้บริษัทต่าง ๆ หาทางพัฒนาโอเอสมาแทนเอ็มเอสดอส เช่น ไอบีเอ็มพัฒนาโอเอสทู นอกจากนี้ก็ยังมียูนิกซ์อีกหลายบริษัทที่พัฒนามาใช้กับซีพียู 80386 เช่น เอสซีโอ ยูนิกซ์, ESIX, XENIX, AT&T UNIX โอเอสรุ่นใหม่เหล่านี้ล้วนแล้วแต่ใช้หน่วยความจำเกินกว่า 1 เมกะไบต์ทั้งสิ้น

เอ็มเอสดอสกำลังพัฒนาส่วนขยายในเวอร์ชัน 5.0

เป็นที่แน่นอนว่าไมโครซอฟต์ต้องพัฒนาซอฟต์แวร์เอ็มเอสดอสในเวอร์ชัน 5.0 นี้ให้มีส่วนขยายที่ใช้ได้ทั้งที่เป็นแบบเอกซ์แพนเด็ด หรือ เอกซ์เทนเด็ด ใช้ในรูปแบบเวอร์ชวลเมมโมรี และสามารถใช้กับฮาร์ดดิสก์ในขนาดที่ไม่จำกัด หลายต่อหลายคนยังคงเชื่อว่าหากเอ็มเอสดอสปรับตัวเองให้เป็นแบบมัลติยูสเซอร์ และเพิ่มขีดความสามารถต่าง ๆ ขึ้นอีก เอ็มเอสดอสจะยังคงอยู่ได้และจะยังคงมีผู้ใช้งานติดตามเวอร์ชันใหม่ได้